

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-151907

(43)Date of publication of application : 31.05.1994

(51)Int.Cl.

H01L 31/04

(21)Application number : 04-293174

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 30.10.1992

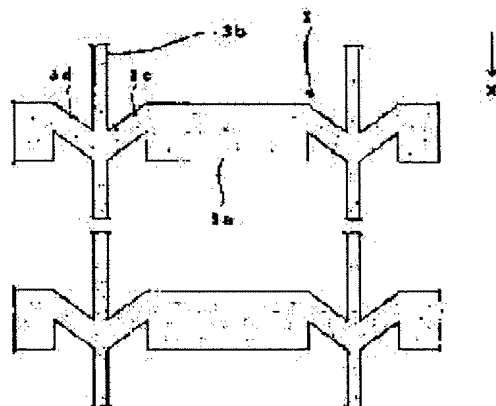
(72)Inventor : MASURI KENJI

## (54) SOLAR BATTERY ELEMENT

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent the breakdown, etc., of a solar battery element and improve the productivity by forming a section, which crosses a finger part, narrow out of the bus bar of a surface electrode, and bending this narrow section in a certain direction.

**CONSTITUTION:** A surface electrode 3 is composed of a bus bar 3a made wide and a finger part 3b made narrowly. Out of this bus bar 3a, the section 3c crossing the finger part 3b is made narrowly and being bent from the top side to the bottom side of the bus bar 3a. The neighboring cross section 3d is also made narrowly and being bent from the top side to the bottom side of the bus bar 3a. Accordingly, the cross sections 3c and 3d cross the finger part, at the same place, and the cross sections 3c and 3d and the finger part 3b form the shape of an arrow. Hereby, the breakdown, etc., of a solar battery element can be prevented, and also the productivity improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.06.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2792640

[Date of registration]

19.06.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JP0 and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] While preparing a rear-face electrode in the rear-face side of the semi-conductor substrate which has semiconductor junction In the solar battery element which prepared the surface electrode which consists of two or more finger sections which intersected two or more bus bar sections formed broadly and this bus bar section, and were formed in the front-face side of this semi-conductor substrate narrow The solar battery element characterized by making this narrow part crooked in the fixed direction while forming in narrow the part which intersects the finger section among the bus bar sections of said surface electrode.

[Claim 2] The solar battery element characterized by removing a part of part which intersects the finger section among the bus bar sections of said surface electrode in the solar battery element which prepared the surface electrode which consists of two or more finger sections which intersected two or more bus bar sections broadly formed in the front-face side of this semi-conductor substrate, and this bus bar section, and were formed in the rear-face side of the semi-conductor substrate which has semiconductor junction narrow while preparing the rear-face electrode.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention relates to amelioration of the electrode structure of a solar battery element about amelioration of a solar battery element.

[0002]

[Description of the Prior Art] As the conventional solar battery element is shown in drawing 3, in the semi-conductor substrate 1 which consists of silicon etc. For example, n field 1a, p field 1b, and p+ Form field 1c etc. and semiconductor junction is formed. The rear-face electrode 2 and surface electrode 3 which change from silver (Ag), titanium (Ti), nickel (nickel), or chromium (Cr) to a rear-face [ of this semi-conductor substrate 1 ] and front-face side were formed, and it was constituted.

[0003] The rear-face electrode 2 is formed all over the abbreviation by the side of the rear face of the semi-conductor substrate 1 so that the light which carried out incidence, for example can be reflected.

[0004] Moreover, a surface electrode 3 is formed as much as possible in small area so that incident light may not be interrupted. As this surface electrode 3 is shown in drawing 4, it consists of bus bar section 3a and finger section 3b, and this bus bar section 3a and finger section 3b cross, and are formed.

[0005] Bus bar section 3a is broadly formed, in order to join the lead wire in the case of connecting two or more solar battery elements (un-illustrating), and finger section 3b is formed in the narrow width over the near-full area of the semi-conductor substrate 1, in order to collect efficiently the electrons generated in semiconductor junction over all the fields of the semi-conductor substrate 1.

[0006] In such a solar battery element, in order to use lead wire (un-illustrating) for connecting two or more solar battery elements as the rear-face electrode 2 and a surface electrode 3 with a pewter, as shown in drawing 3, the pewter layer 4 is beforehand formed in the front face of this rear-face electrode 2 and a surface electrode 3. In addition, a pewter layer is formed also in the front face of bus bar section 3a although it has not appeared clearly in drawing 3. When forming such a pewter layer 4 on the rear-face electrode 2 and a surface electrode 3, it carries out with the pewter dip method which is immersed in a pewter tub and pulls up the semi-conductor substrate 1 with which the rear-face electrode 2 and the surface electrode 3 were formed.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the conventional solar battery element, as shown in drawing 5, when it was immersed and the semi-conductor substrate 1 was pulled up to the pewter tub 5, much projections (pewter ball) 6 of a pewter occurred in finger section 3b of a surface electrode 3, and the problem of producing breakage etc. in the semi-conductor substrate 1 was in it at the process of the lamination which pastes up a solar battery element on a glass substrate etc. with this pewter ball 6.

[0008] That is, although bus bar section 3a is broadly formed among surface electrodes 3, finger section 3b is formed in narrow, and since the pewter of a large quantity adhering to broad bus bar section 3a flows to narrow finger section 3b, the pewter ball 6 is formed in finger section 3b of a bus bar section 3a lower part.

[0009] Although what is necessary is just to make late migration speed of the semi-conductor substrate 1 in the case of a pewter DIP as much as possible in order to lessen generating of such a pewter ball 6, while long duration charge and productivity fall at the process of a pewter DIP, if pewter immersion time amount becomes long, the problem that an electrode material flows into a pewter tub will be induced.

[0010]

[Means for Solving the Problem] The place by which it is characterized [ of invention which succeeded in the solar battery element concerning this invention in view of the trouble of the above conventional techniques, and was indicated to claim 1 ] While preparing a rear-face electrode in the rear-face side of the semi-conductor substrate which has semiconductor junction In the solar battery element which prepared the surface electrode which consists of two or more finger sections which intersected two or more bus bar sections formed broadly and this bus bar section, and were formed in the front-face side of this semi-conductor substrate narrow While forming in narrow the part which intersects the finger section among the bus bar sections of said surface electrode, it is in the point of having made it crooked in the fixed direction and having prepared this narrow part. Moreover, the place by which it is characterized [ of invention indicated to claim 2 ] While preparing a rear-face electrode in the rear-face side of the semi-conductor substrate which has semiconductor junction In the solar battery element which prepared the surface electrode which consists of two or more finger sections which intersected two or more bus bar sections formed broadly and this bus bar section, and were formed in the front-face side of this semi-conductor substrate

narrow It is in the point of having removed a part of part which intersects the finger section among the bus bar sections of said surface electrode.

[0011]

[Function] While it is prevented that the pewter adhering to the bus bar section of a surface electrode flows in the finger section, a pewter ball will not be formed in the finger section as a result and breakage of a solar battery element etc. will be prevented in case a pewter DIP of a solar battery element is performed if constituted as mentioned above, a pewter DIP can be performed promptly and productivity can be raised.

[0012]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained to a detail based on an accompanying drawing.

Drawing 1 is drawing showing one example of the solar battery element concerning invention indicated to claim 1, and is drawing showing the pattern of the surface electrode formed on a semi-conductor substrate. In addition, they are n field 1a, p field 1b, and p+ conventionally which is shown in drawing 3 like [ although not illustrated ] elegance in a semi-conductor substrate. Field 1c etc. is formed, semiconductor junction is formed, and the rear-face electrode 4 is formed in the rear-face side.

[0013] A surface electrode 3 consists of bus bar section 3a formed broadly and finger section 3b formed in narrow. Among this bus bar section 3a, intersection part 3c with finger section 3b is formed in narrow, and toward the lower side, is crooked and is formed from the top chord of bus bar section 3a. 3d of adjoining crossover parts is also formed in narrow, and it is crooked and formed toward the lower side from the top chord of bus bar section 3a. Therefore, finger section 3b is intersected in intersection part 3c and the same part, and 3d becomes arrow head-like by parts for Intersection 3c and 3d, and finger section 3b. In this case, bus bar section 3a is formed in width of face of about 1mm, and finger section 3b is formed in width of face of about 0.1mm. Intersections 3c and 3d are formed in width of face of about 0.3mm.

[0014] Furthermore, the pitch of finger section 3b is formed in about 3mm. Conventionally like elegance, such a surface electrode 3 consists of silver (Ag), titanium (Ti), nickel (nickel), or chromium (Cr), and is formed of the thick-film technique or the thin film technique.

[0015] When performing a pewter DIP to the above-mentioned solar battery element, it is immersed in a pewter tub towards the direction of X of the arrow head shown in drawing 1 , and pulls up to the hard flow. In this case, although the pewter for an intersection (3c and 3d) flows to finger section 3b among the pewters adhering to broad bus bar section 3a, since a flow direction becomes reverse, the pewter of other bus bar section 3a does not flow to finger section 3b. Therefore, a pewter ball is not formed in finger section 3b.

[0016] Drawing 2 is drawing showing one example of the solar battery element indicated to claim 2. In this invention, clearance partial 3e is prepared in a part for an intersection with finger section 3b among bus bar section 3a of a surface electrode 3. a surface electrode 3 — for example, finger section 3b is formed in about 0.1mm of \*\*\*\*, and clearance partial 3e is further formed in about 0.5x1mm for bus bar section 3a at about 1mm of \*\*\*\*.

[0017] When performing a pewter DIP to such a solar battery element, it is immersed in a pewter tub towards the direction of X of the arrow head shown in drawing 2 , and pulls up to the hard flow. In this case, since bus bar section 3a touches finger section 3b only in small area, it does not almost have it that the pewter adhering to bus bar section 3a flows to finger section 3b. Therefore, a pewter ball is not formed in finger section 3b.

[0018]

[Effect of the Invention] As mentioned above, while forming in narrow the part which intersects the finger section among the bus bar sections of a surface electrode according to the solar battery element concerning this invention From removing a part of part which this narrow part is made crooked, and prepares it in the fixed direction, or intersects the finger section In case the amount of [ of the bus bar section and the finger section ] intersection becomes narrow, it has it and a pewter DIP is performed It can perform a pewter DIP promptly that the pewter adhering to the bus bar section flows in the finger section, and it can raise productivity while it is few, it is prevented that a pewter ball is formed in the finger section as a result and breakage of a solar battery element etc. is prevented.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing one example of the solar battery element concerning invention indicated to claim 1.

[Drawing 2] It is drawing showing one example of the solar battery element concerning invention indicated to claim 2.

[Drawing 3] It is the sectional view showing the conventional solar battery element.

[Drawing 4] It is drawing showing the surface electrode of the conventional solar battery element.

[Drawing 5] It is drawing showing the pewter DIP process of a solar battery element.

[Description of Notations]

1 [ ... Bus bar sections 3a and 3b / ... The finger section, 3c, 3d / ... A part for the intersection of the bus bar section and the finger section, 3e / ... Clearance part ] ... A semi-conductor substrate, 2 ... A rear-face electrode, 3 ... A surface electrode, 3a

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-151907 ✓

(43)公開日 平成 6 年(1994) 5 月31日 ✓

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 31/04		7376-4M	H 0 1 L 31/ 04	H

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平4-293174

(22)出願日 平成 4 年(1992)10月30日

(71)出願人 000006633

京セラ株式会社 ✓

京都府京都市山科区東野北井ノ上町 5 番地  
の22

(72)発明者 増利 賢治

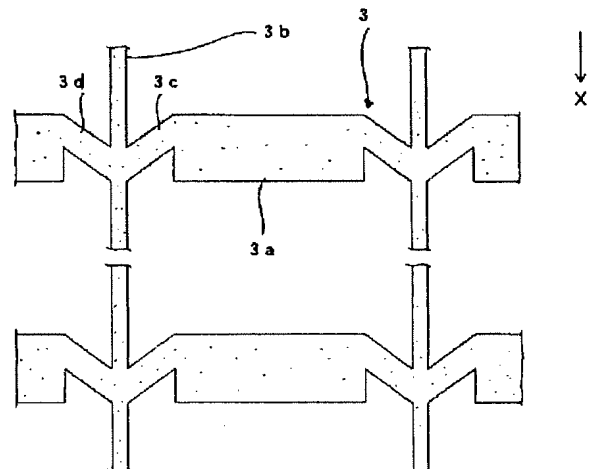
滋賀県八日市市蛇溝町長谷野1166番地の 6  
京セラ株式会社滋賀八日市工場内

(54)【発明の名称】 太陽電池素子

(57)【要約】

【構成】 半導体接合部を有する半導体基板 1 の裏面側に、裏面電極を設けると共に、この半導体基板 1 の表面側に、幅広に形成された複数のバスバー部 3 a と、このバスバー部 3 a と交差して幅狭に形成された複数のフィンガー部 3 b からなる表面電極 3 を設けた太陽電池素子において、前記表面電極 3 のバスバー部 3 a のうち、フィンガー部 3 b と交差する部分 3 c 3 d を幅狭に形成すると共に、この幅狭部分 3 c 3 d を一定方向に屈曲させて設けたり、表面電極 3 のバスバー部 3 a のうち、フィンガー部 3 b と交差する部分 3 e を一部除去する。

【効果】 太陽電池素子のハンダディップを行う際に、バスバー部 3 a に付着したハンダがフィンガー部 3 b に流れることが防止され、その結果フィンガー部 3 b にハンダ玉が形成されることはなく、太陽電池素子の破損などが防止されると共に、ハンダディップを迅速に行うことができ、生産性を向上させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体接合部を有する半導体基板の裏面側に、裏面電極を設けると共に、この半導体基板の表面側に、幅広に形成された複数のバスバー部と、このバスバー部と交差して幅狭に形成された複数のフィンガー部からなる表面電極を設けた太陽電池素子において、前記表面電極のバスバー部のうち、フィンガー部と交差する部分を幅狭に形成すると共に、この幅狭部分を一定方向に屈曲させたことを特徴とする太陽電池素子。

【請求項2】 半導体接合部を有する半導体基板の裏面側に、裏面電極を設けると共に、この半導体基板の表面側に、幅広に形成された複数のバスバー部と、このバスバー部と交差して幅狭に形成された複数のフィンガー部からなる表面電極を設けた太陽電池素子において、前記表面電極のバスバー部のうち、フィンガー部と交差する部分を一部除去したことを特徴とする太陽電池素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は太陽電池素子の改良に関し、特に太陽電池素子の電極構造の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の太陽電池素子は、図3に示すように、シリコンなどから成る半導体基板1内に、例えばn領域1a、p領域1b、およびp<sup>+</sup>領域1cなどを形成して半導体接合部を形成し、この半導体基板1の裏面側と表面側に、銀(Ag)、チタン(Ti)、ニッケル(Ni)、あるいはクロム(Cr)などから成る裏面電極2と表面電極3を形成して構成されていた。

【0003】 裏面電極2は、例えば入射した光を反射できるように、半導体基板1の裏面側の略全面に形成される。

【0004】 また、表面電極3は、入射光を遮らないように、出来るだけ小面積に形成される。この表面電極3は、図4に示すように、バスバー部3aとフィンガー部3bから成り、このバスバー部3aとフィンガー部3bは交差して形成されている。

【0005】 バスバー部3aは、複数の太陽電池素子を接続する場合のリード線(不図示)を接合するために幅広に形成されており、フィンガー部3bは、半導体接合部で発生する電子を半導体基板1の全領域にわたって効率良く収集するために、半導体基板1の略全領域にわたって細幅に形成されている。

【0006】 このような太陽電池素子においては、複数の太陽電池素子を接続するためのリード線(不図示)を、裏面電極2および表面電極3にハンダ付するために、図3に示すように、この裏面電極2および表面電極3の表面に予めハンダ層4を形成しておく。なお、図3では明確に現れていないが、バスバー部3aの表面にも、ハンダ層が形成される。このようなハンダ層4を裏面電極2および表面電極3上に形成する場合、裏面電極

2および表面電極3が形成された半導体基板1を、ハンダ槽に浸漬して引き上げるハンダディップ法で行う。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、従来の太陽電池素子では、図5に示すように、ハンダ槽5に半導体基板1を浸漬して、引き上げる際に、表面電極3のフィンガー部3bに、ハンダの突起(ハンダ玉)6が多数発生し、このハンダ玉6によって、太陽電池素子をガラス基板などに接着するラミネートの工程で、半導体基板1に破損などを生じるといった問題があった。

【0008】 すなわち、表面電極3のうち、バスバー部3aは幅広に形成されるが、フィンガー部3bは幅狭に形成され、幅広のバスバー部3aに付着した大量のハンダが幅狭のフィンガー部3bに流れるため、バスバー部3a下方のフィンガー部3bにハンダ玉6が形成される。

【0009】 このようなハンダ玉6の発生を少なくするためには、ハンダディップの際の半導体基板1の移動スピードを極力遅くすればよいが、ハンダディップの工程で長時間掛かり、生産性が低下すると共に、ハンダ浸漬時間が長くなると電極材料がハンダ槽に流れたすという問題を誘発する。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る太陽電池素子は、上述のような従来技術の問題点に鑑みて為されたものであり、請求項1に記載した発明の特徴とするところは、半導体接合部を有する半導体基板の裏面側に、裏面電極を設けると共に、この半導体基板の表面側に、幅広に形成された複数のバスバー部と、このバスバー部と交差して幅狭に形成された複数のフィンガー部からなる表面電極を設けた太陽電池素子において、前記表面電極のバスバー部のうち、フィンガー部と交差する部分を幅狭に形成すると共に、この幅狭部分を一定方向に屈曲させて設けた点にある。また、請求項2に記載した発明の特徴とするところは、半導体接合部を有する半導体基板の裏面側に、裏面電極を設けると共に、この半導体基板の表面側に、幅広に形成された複数のバスバー部と、このバスバー部と交差して幅狭に形成された複数のフィンガー部からなる表面電極を設けた太陽電池素子において、前記表面電極のバスバー部のうち、フィンガー部と交差する部分を一部除去した点にある。

## 【0011】

【作用】 上記のように構成すると、太陽電池素子のハンダディップを行う際に、表面電極のバスバー部に付着したハンダがフィンガー部に流れることが防止され、その結果フィンガー部にハンダ玉が形成されることはなく、太陽電池素子の破損などが防止されると共に、ハンダディップを迅速に行うことができ、生産性を向上させることができる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面にに基づき詳細に説明する。図1は、請求項1に記載した発明に係る太陽電池素子の一実施例を示す図であり、半導体基板上に形成される表面電極のパターンを示す図である。なお、図示されていないが、半導体基板内には、図3に示す従来品と同様に、例えばn領域1a、p領域1b、およびp<sup>+</sup>領域1cなどを形成して半導体接合部が形成されており、裏面側には、裏面電極4が形成されている。

【0013】表面電極3は、幅広に形成されたバスバー部3aと幅狭に形成されたフィンガー部3bとで構成される。このバスバー部3aのうち、フィンガー部3bとの交差部分3cは、幅狭に形成されており、且つバスバー部3aの上辺から下辺に向かって屈曲して形成されている。隣接する交差部分3dも幅狭に形成されており、且つバスバー部3aの上辺から下辺に向かって屈曲して形成されている。したがって、交差部分3c、3dは同じ箇所でフィンガー部3bと交差し、交差部分3c、3dとフィンガー部3bとで矢印状になる。この場合、バスバー部3aは、例えば幅1mm程度に形成され、フィンガー部3bは、例えば幅0.1mm程度に形成される。交差部分3c、3dは、例えば幅0.3mm程度に形成される。

【0014】さらに、フィンガー部3bのピッチは、3mm程度に形成される。このような表面電極3は、従来品と同様に、銀(Ag)、チタン(Ti)、ニッケル(Ni)、あるいはクロム(Cr)などから成り、厚膜手法や薄膜手法によって形成される。

【0015】上記太陽電池素子にハンダディップを行う場合、図1に示す矢印のX方向に向けてハンダ槽に浸漬し、その逆方向に引き上げる。この場合、幅広のバスバー部3aに付着したハンダのうち、交差部分3c、3dのハンダはフィンガー部3bに流れるが、その他のバスバー部3aのハンダは、流れ方向が逆になることから、フィンガー部3bに流れることはない。したがって、フィンガー部3bにハンダ玉が形成されることはない。

【0016】図2は、請求項2に記載した太陽電池素子の一実施例を示す図である。この発明では、表面電極3のバスバー部3aのうち、フィンガー部3bとの交差部\*

\*分に除去部分3eを設けている。表面電極3は、例えばバスバー部3aが幅約1mm程度に、フィンガー部3bが幅約0.1mm程度に、さらに除去部分3eが0.5×1mm程度に形成される。

【0017】このような太陽電池素子にハンダディップを行う場合、図2に示す矢印のX方向に向けてハンダ槽に浸漬し、その逆方向に引き上げる。この場合、バスバー部3aは、小面積でしかフィンガー部3bと接触していないことから、バスバー部3aに付着したハンダがフィンガー部3bに流れることは殆どない。したがって、フィンガー部3bにハンダ玉が形成されることはない。

【0018】

【発明の効果】以上のように、本発明に係る太陽電池素子によれば、表面電極のバスバー部のうち、フィンガー部と交差する部分を幅狭に形成すると共に、この幅狭部分を一定方向に屈曲させて設けたり、フィンガー部と交差する部分を一部除去することから、バスバー部とフィンガー部の交差部分は幅狭になり、もってハンダディップを行う際に、バスバー部に付着したハンダがフィンガー部に流れることは少なく、その結果フィンガー部にハンダ玉が形成されることが防止され、太陽電池素子の破損などが防止されると共に、ハンダディップを迅速に行うことができ、生産性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1に記載した発明に係る太陽電池素子の一実施例を示す図である。

【図2】請求項2に記載した発明に係る太陽電池素子の一実施例を示す図である。

【図3】従来の太陽電池素子を示す断面図である。

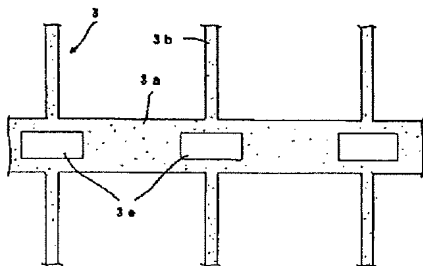
【図4】従来の太陽電池素子の表面電極を示す図である。

【図5】太陽電池素子のハンダディップ工程を示す図である。

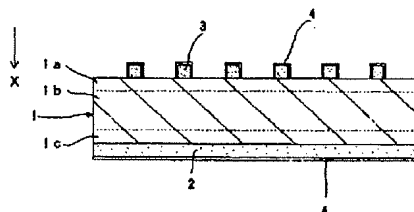
【符号の説明】

1・・・半導体基板、2・・・裏面電極、3・・・表面電極、3a・・・バスバー部3a、3b・・・フィンガー部、3c、3d・・・バスバー部とフィンガー部の交差部分、3e・・・除去部分。

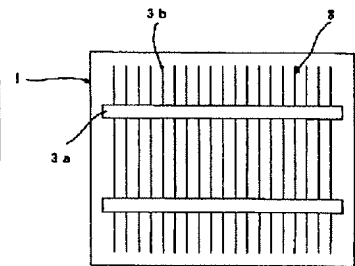
【図2】



【図3】



【図4】

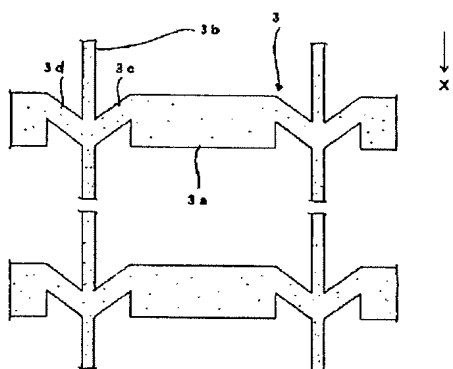




(4)

特開平6-151907

【図1】



【図5】

